

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Terowongan (*tunnel*) pada fungsinya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu terowongan tambang dan terowongan rekayasa sipil. Pada terowongan tambang, umur layan dari terowongan tersebut dibatasi oleh umur tambang atau sampai habisnya badan bijih (*ore body*), sedangkan pada terowongan rekayasa sipil umur layannya ditentukan oleh nilai ekonomisnya yang dikaji dalam masa studi kelayakan. Sehingga penentuan jenis dan ragam perkuatan pada terowongan rekayasa sipil, sebagai bagian dari elemen penting dalam pekerjaan terowongan, telah dapat dioptimasi sebelum pekerjaan tersebut dimulai. Pendekatan optimasi tersebut biasanya memperhitungkan sisi teknis dan besaran biayanya.

Walaupun demikian, perubahan atau penambahan jenis perkuatan pada saat pekerjaan sedang berlangsung mungkin saja terjadi, terutama jika dalam pelaksanaannya ditemukan karakter batuan yang berbeda dari yang diperkirakan sebelumnya karena ketidakakuratan pengambilan data pada waktu tahap investigasi atau adanya kesulitan aplikasi di lapangan untuk jenis perkuatan yang telah ditentukan tadi.

Penambahan jenis perkuatan terowongan tersebut terjadi pada pekerjaan penggalian terowongan penghantar bagian hulu (*upstream headrace tunnel*) Proyek PLTA Renun (lampiran no. 1 – gambar : lay-out Proyek PLTA Renun). Penambahan itu terjadi pada jenis perkuatan baut batuan (*rock bolt*) dari hanya tipe jangkar terkembang (*expansion type*) ditambah dengan tipe baut batuan terikat penuh (*full*

column grouted rock bolt / FCGRB). Penambahan jenis perkuatan ini akan menjadi topik pembahasan pada tulisan ini dengan memperhatikan aspek teknis dan aplikasinya di lapangan.

Upstream headrace tunnel (UHT) (lampiran no. 2 – gambar : UHT-tunnel cross section & structural detail 1 ~ 6) ini memiliki diameter bukaan sebesar 4,0 meter dengan panjang 8.500 m, menghubungkan Titik Pengambilan Utama (*Main Intake*) di Sungai Renun dengan Kolam Tando Harian (*Regulating Pond*) yang berkapasitas 500.000 m³ dengan luasan permukaan 127.500 m². Dalam rentang tersebut, terowongan penghantar bagian atas akan mendapat tambahan air dari 8 (delapan) titik pengambilan dari anak-anak Sungai Renun. Antara titik pengambilan di anak sungai (pada permukaan tanah) dengan *upstream headrace tunnel* ini dihubungkan oleh terowongan penghubung (*connecting tunnel*) yang memiliki kemiringan 75° terhadap horisontal.

Dalam pelaksanaan penggalian *upstream headrace tunnel* dilakukan dengan 2 (dua) metoda, yaitu metoda pemboran dan peledakan (*drill and blast method / DBM*) sepanjang 52,10 m di bagian *Outlet* dan 479,80 m di bagian *Inlet*, dan pemakaian mesin bor terowongan (*tunnel boring machine / TBM*) untuk penggalian sepanjang 7.968,10 m diantara *Outlet* dan *Inlet* tersebut. Dengan jenis batuan yang diindikasikan dalam dokumen kontrak pekerjaan adalah jenis *ignimbrite* dan *dacitic tuff* dengan sedikit *sandy tuff* pada sebagian kecil profil terowongan di sisi *Outlet*, ketiga jenis batuan itu merupakan batuan vulkanik. Aplikasi *rock bolt* pada *upstream headrace tunnel* ini dipasang hanya pada bagian-bagian yang telah ditentukan oleh Konsultan sepanjang 3.547,70 m dari panjang keseluruhan *tunnel* 8.500 m.